Aus der III. med. Klinik der Universität Berlin
(Direktor Prof. Dr. Unverricht)
und dem Haupt-Gesundheitsamt der Stadt Berlin
(Leiter Stadtmedizinalrat Prof. Dr. Klein)

Zuverlässigkeit der Zucker-Untersuchungsmethoden im Urin

Inaugural-Dissertation
zur
Erlangung der Doktorwürde
einer
Hohen medizinischen Fakultät
an der
Universität Berlin

Vorgelegt von ALFRED BULLERDIEK,
Wissenschaftliches Mitglied am Haupt-Gesundheitsamt der Stadt Berlin.
Geburtsort: Hannover.

238

Aus der III. med. Klinik der Universität Berlin
(Direktor Prof. Dr. Unverricht)
und dem Haupt-Gesundheitsamt der Stadt Berlin
(Leiter Stadtmedizinalrat Prof. Dr. Klein)

Zuverlässigkeit der Zucker-Untersuchungsmethoden im Urin

Inaugural-Dissertation
zur
Erlangung der Doktorwürde
einer
Hohen medizinischen Fakultät
an der
Universität Berlin

vorgelegt von

ALFRED BULLERDIEK
aus Hannover

Tag der Promotion: 9. Juli 1935

Gedruckt mit Genehmigung

der

Medizinischen Fakultät der Universität Berlin

Dekan: Prof. Dr. Magnus

Referent: Prof. Dr. Unverricht

Korreferent: Prof. Dr. Jansen

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Otto Meusel Berlin SW 29

Von dem Gedanken ausgehend, daß das erstrebenswerte Ziel einer jeden Therapie die Stellung einer richtigen Diagnose sein muß, sind auf allen Gebieten der Medizin bedeutende Fortschritte in der Erkennung von Krankheiten gemacht worden. Sei es, daß vorhandene Untersuchungsmethoden verfeinert, sei es, daß neue Methoden in den Dienst der Diagnostik gestellt wurden und heute zum selbstverständlichen Rüstzeug einer gut eingerichteten Klinik gehören.

Trotzdem haben alte, bewährte Methoden auch heute noch volle Bedeutung. Z. T. sind neuere Methoden zwar besser, aber zeitraubender, oder einfacher, aber teuerer, oder aber sie verlangen ein gut eingerichtetes Laboratorium mit entsprechend ausgebildetem Hilfspersonal, das nicht in allen Fällen zur Verfügung steht. Zu denken wäre hier vornehmlich an den allein auf dem Lande arbeitenden Praktiker oder an die im Dienste der Volksgesundheit arbeitenden Ärzte bei ihren Reihenuntersuchungen der SS., SA., HJ. und anderer Verbände, wo das Übersehen z. B. eines Diabetes unabsehbaren Schaden anrichten könnte.

Zu den seit Jahrzehnten unveränderten Hilfsmitteln bei der Diagnosestellung gehören die Untersuchungsmethoden des Urins. Die große Bedeutung, die auch heute noch diesen Methoden zukommt, rechtfertigt eine Untersuchung dieser Reaktionen auf ihre Zuverlässigkeit bei Gegenwart von Medikamenten, die im Urin ausgeschieden werden.

So kann

I. eine große Gruppe von Medikamenten einen positiven Ausfall der Zuckerproben im Urin vortäuschen;

II. verhindert eine kleinere Gruppe von Arzneimitteln einen sonst positiven Ausfall der Reaktionen;

III. kann durch einige Medikamente Aceton im Urin vorgetäuscht werden.

Die gebräuchlichsten Zuckeruntersuchungsmethoden des Praktikers sind Reduktionsproben, die Trommersche und die weniger gebrauchte Fehlingsche Reaktion mit Kupferreagentien, die Nylandersche Reaktion mit Wismut. Aber auch die heute nur noch wenig angewandte Moorsche Probe, bei der eine Bräunung des Urins durch Kochen nach Kalilauge-Zusatz eintritt, ist denselben Fehlerquellen ausgesetzt wie die Reduktionsproben.

I.

Arzneimittel, die eine positive Zuckerreaktion vortäuschen.

Schon Salkowski (Nr. 1) hat 1885 berichtet, daß eingenommene Medikamente einen unklaren Ausfall der Zuckerproben verursachen können. Er berichtet darüber folgendes:

„Kürzlich hatte ich Gelegenheit, einen Urin zu untersuchen, der nach Angaben des einen Untersuchers Zucker enthalten sollte, während andere dies in Abrede stellten. Der Harn, an zwei aufeinander folgenden Tagen untersucht, gab bei der Nylanderschen Probe starke Schwärzung, während die Trommersche Probe und die Gärung negativ ausfielen. Da der Harn reich an Rheumafarbstoffen war, kam ich auf die naheliegende Vermutung, daß die Gegenwart von irgendwelchen Rhabarberbestandteilen, vielleicht von Chrysophansäure, die Ursache der Pseudoreaktion sein könnte ..."

Außer Rheum können noch eine Reihe von Medikamenten einen positiven Ausfall der Reduktionsproben vortäuschen. Hierher gehören:

Antifebrin (Nr. 6)
Acetphenetidin (Nr. 2)
Antipyrin (Nr. 7)
Phenacetin (Nr. 6)
Pyramidon (Nr. 4)
Salicylsäure und aus ihr hergestellte Medikamente (Nr. 14)
Sulfonal, Trional (Nr. 5)
Chloroform (Nr. 15)
Chloralhydrat (Nr. 6)
Salol (Nr. 5)
Arbutin (Nr. 6)
Benzoesäure (Nr. 9, 11)
Benzosol (Nr. 9)
Chinin (Nr. 10)
Chrysophansäure (Nr. 7, 11)
Terpentin (Nr. 11, 8)
Urethan (Nr. 6)
Menthol (Nr. 11)
Santelöl (Nr. 3)
Copaivabalsam (Nr. 12)
Eukalyptus (Nr. 10)
Indikan (Nr. 6)
Kairin (Nr. 10)

Reduzieren kann auch der Urin nach Säure-, Alkali- und Arsenvergiftungen (Nr. 3, 13).

Acetphenetidin:

s. Phenacetin.

Antifebrin:

es entleert sich ein an Urobilin reicher Urin, der kein unverändertes Acetanilid enthält. Ein Teil wird zu Acetylparaminophenol oxydiert und als Ätherschwefelsäure ausgeschieden, ein anderer Teil unter Abspaltung der Acetylgruppe in p-Aminophenol umgewandelt, das mit Glucuronsäure gepaart ausgeschieden wird. Der Urin dreht links und reduziert alkalische Kupfer- und Wismut-Reagentien. Man kann das Acetanilid am einfachsten nachweisen, indem man 10 ccm Harn mit 2 ccm conc. HCl kocht und dann erkalten läßt. Nach Zusatz von einigen Tropfen Chromsäurelösung wird die Flüssigkeit rot, beim Übersättigen mit Ammoniak blau.

Antipyrin:

Antipyrin geht nach innerlichem Gebrauch z. T. unverändert in den Urin über, der Harn ist dunkelrot, erscheint in auffallendem Licht rötlich. Bei größeren Gaben fallen die Zucker-Reduktionsproben zweifelhaft aus. Zum Nachweis des Antipyrins setzt man dem Harn Eisenchlorid zu. Er nimmt dann eine dunkelrote Färbung an.

Arbutin:

ein heute wenig benutztes Medikament. Es wird hauptsächlich bei katarrhalischen Zuständen der Harnwege angewandt, vor allem bei Cystitis mit stinkendem, trübem und alkalischem Urin. Es läßt Trommer und Nylander schwach positiv oder zweifelhaft erscheinen. Die Fehlingsche Reaktion ist einwandfrei negativ.

Phenacetin (p-Acetphenetidin):

Es erscheint nicht unverändert im Harn. Nach Abspaltung der Acetylgruppe erscheint Phenetidin (p-Aminophenoläthyläther) im Urin. Ein anderer Teil des Phenacetins wird im Organismus durch Abspalten der Äthylgruppe in Acetyl-p-Aminophenol umgewandelt, das im Harn an Glucuronsäure gebunden erscheint. Nach größeren Phenacetingaben wird ein positiver Ausfall der Reduktionsproben vorgetäuscht. Der Harn färbt sich mit Eisenchlorid rot, bei stärkerem Zusatz schwarzgrün. Zum Nachweis versetzt man nach Fr. Müller (Nr. 2) den Urin mit 2 Tropfen HCl und einigen Tropfen einer 1% Natriumnitritlösung. Nach Zusatz von einigen Tropfen einer alkalischen Naphthollösung und etwas Natronlauge entsteht eine Rotfärbung, die nach HCl-Zugabe in Violett übergeht.

Chinin:

Nach sehr großen Chiningaben kann der Zuckernachweis im Harn Schwierigkeiten verursachen. Der Beginn der Ausschei-

dung liegt schon 5—10 Min. nach Einnahme des Chinins und dauert mehrere Tage. Schmitz und Nishi (Nr. 3) haben nachgewiesen, daß Chinin z. T. unverändert im Urin erscheint. Es werden ca. 30% wieder ausgeschieden. Was aus dem im Harn nicht erscheinenden Chinin geworden ist, ist unbekannt. Zum Nachweis des Chinins macht man den Urin alkalisch, schüttelt mit Äther aus, die durch ein trockenes Filter gegebene Lösung wird verdampft. Zu dem Rückstand gibt man verdünnte Schwefelsäure. Es zeigt sich blaue Fluoreszenz und ein bitterer Geschmack.

Copaivabalsam:

Der Copaivabalsam ist eine Auflösung von Harzen in ätherischem Öl. Der Copaiva-Harn dreht schwach links und reduziert alkalische Kupfer- und Wismutlösungen. Am wenigsten stark die Fehlingsche Lösung, offenbar beruhen diese Eigenschaften auf Gegenwart gepaarter Glucuronsäuren.

Rhabarber, Frangularinde, Cascara sagrada, Sennesblätter, Aloe:

enthalten Chrysophansäuren; diese werden im Harn teils als solche, teils mit Glucuronsäuren gepaart ausgeschieden. Der Urin ist von gelber bis gelb-grüner Farbe und kann mehr oder weniger stark reduzieren. Nachweis: der Harn färbt sich nach Ätzkali rot, kocht man jetzt den mit Natronlauge versetzten Harn, so fallen die Erdphosphate rot aus. Auf Säurezusatz verschwindet die Färbung im Gegensatz zum Blutfarbstoff (Hellersche Blutprobe).

Santelöl:

Es erscheint nach Hildebrand (Nr. 3) im Urin als gepaarte Glucuronsäure, der Harn dreht schwach links und es geht bei der Trommerschen, Fehlingschen und Rylanderschen Probe eine Reduktion vor sich. Das ätherische Öl besteht zu 90% aus Santelöl. Die Glucoronsäure entsteht aus dem Santalol durch Abspaltung eines Isoprenrestes unter gleichzeitiger Oxydation einer Methylgruppe zu Carboxyl.

Salicylsäure, Salol, Kresalol, Salipyrin, Salophen, Aspirin, Novaspirin, Diplosal, Mesotan:

Starke Salicylsäuregaben können alkalische Kupfer- und Wismutreagentien reduzieren oder den Ausfall der Reaktion zweifelhaft erscheinen lassen. Nach 15—30 Min. erscheint die Säure im Harn. Teils erscheint sie unverändert teils mit Glycokoll gepaart als Salicylursäure. Nachweis: Einige Tropfen Eisenchloridlösung geben intensive Violettfärbung.

Chloralhydrat:

Nach Einnahme von Chloralhydrat wird ein Teil unverändert ausgeschieden, ein anderer Teil wird zu Trichloräthylalkohol

reduziert, der mit Glucuronsäure gepaart als Urochloralsäure ausgeschieden wird. Trommer, Fehling und Nylander werden reduziert. Nachweis: Man destilliert den Urin bei schwach saurer Reaktion und einer kleinen Zugabe von Alkohol. Das Destillat gibt mit Neßlers Reagens einen gelbroten Niederschlag.

Pyramidon:

Der nach Pyramidon entleerte Harn ist von roter Farbe, die nach M. Jaffé (Nr. 4) durch Rubazonsäure verursacht wird. Außerdem fand J. noch gepaarte Glucuronsäure im Pyramidonharn, auf deren Anwesenheit es wohl zurückzuführen ist, daß der Harn die Trommersche und die Nylandersche Reaktion angedeutet erscheinen läßt. Nachweis: Auf Zusatz von Eisenchlorid tritt eine unbeständige violette Färbung ein.

Sulfonal, Trional:

Es erscheint zum größten Teil in Form einer leicht löslichen Schwefelverbindung im Harn. Daneben erscheinen auch kleine Mengen (ca. 5%) unverändertes Sulfonal. Schon 1895 hat R. Glan (Nr. 5) nachgewiesen, daß Sulfonal im Harn einen Diabetes vortäuschen kann.

Chloroform:

Nach Neuberg (3) hat man sowohl beim eingeatmeten als auch beim subkutan injizierten Chloroform ein Uebergehen in den Harn beobachtet. Augenscheinlich sind die Mengen, die in den Urin übergehen, sehr gering. Bei den meisten Menschen fiel der Chloroformnachweis nach einer Chloroformnarkose negativ aus. Sehr häufig jedoch konnte man nach derartigen Narkosen eine hauptsächlich auf Fehlingsche Lösung reagierende, reduzierende Substanz nachweisen (A. Kast Nr. 15). In einigen Fällen wurde auch Linksdrehung beobachtet. Da Chloroformnarkosen nur noch selten angewandt werden, tritt die Bedeutung des im Urin ausgeschiedenen Chloroforms heute stark in den Hintergrund. Dagegen muß das dem Urin zum Konservieren zugesetzte Chloroform vor Anstellen der Proben durch gelindes Erwärmen entfernt werden. Der Chloroformnachweis wird im Harndestillat geführt.

Benzoesäure:

Sie kommt in großer Ausdehnung im Pflanzenreiche vor, so in verschiedenen Balsamen, Harzen und ätherischen Ölen. Bei den heute als Expektorans gebräuchlichen Dosen tritt keine Beeinträchtigung der Zuckerproben auf. Erst bei erheblicher Überdosierung (10 g pro dosi) tritt ein fraglicher Trommer auf.

Benzosol:

Benzoylguajakol bewirkt erst bei erheblicher Überschreitung der üblichen therapeutischen Dosen einen unklaren Nylander.

Eukalyptus:

Nach Späth „Untersuchung des Harns" soll Eukalyptus einen Diabetes vortäuschen können. Im Selbstversuch war es auch bei erheblicher Überschreitung der Dosen nicht möglich, eine Veränderung des Harns im angegebenen Sinne festzustellen. Tierversuch ist nicht angestellt.

Kairin:

Ebenfalls nach Späth soll Kairin, ein Chinin-Ersatzmittel, den Ausfall der Zuckerproben beeinträchtigen. Wegen der Schwierigkeit, dieses Mittel zu beschaffen, war eine Nachprüfung nicht möglich.

Terpentinöl:

Es wird mit großer Leichtigkeit von der Haut, den Lungen und dem Verdauungskanal resorbiert. Zum größten Teil wird es durch die Nieren ausgeschieden. Teils unverändert, teils mit Glucuronsäure gepaart. Es beeinträchtigt alle Reduktionsproben mehr oder weniger stark.

Urethan:

Ein heute wenig gebrauchtes Schlafmittel, wird zum größten Teil von den Nieren ausgeschieden und läßt sowohl den Trommer als auch den Nylander zweifelhaft erscheinen.

Menthol:

Wird leicht resorbiert und von den Nieren mit Glucuronsäure gepaart ausgeschieden. Zuckerproben im Harn werden durch Menthol als positiv vorgetäuscht.

Stoffe, die weiterhin die Reduktionsproben stören können, ohne streng genommen in den Rahmen dieses Themas zu gehören, sind Eiweiß, Cystin, Thiosulfate sowie Schwefelwasserstoff. Auch Harnfarbstoffe wie Uroerythrin und Haematoporphyrin können bei der Wismutprobe eine Reduktion vortäuschen.

Da mir zur Nachprüfung der in der Literatur gemachten Angaben über die Beeinflussung der Reduktionsproben durch eingenommene Medikamente Patienten-Urin nicht zur Verfügung stand, wurde die Nachprüfung der Angaben im Selbstversuch vorgenommen, nachdem zuerst versucht war, das Medikament dem Urin zuzusetzen. Beim Antipyrin hatte es sich jedoch ergeben, daß nach Einnahme des Antipyrins der Urin reduzierte, während keine Reduktion eintrat, wenn das Medikament dem Urin zugesetzt wurde.

Drei Tage lang wurden die therapeutisch üblichen Dosen genommen und der Morgen- und Abendurin sechs Tage lang untersucht.

Die Resultate sind aus folgender Tabelle zu ersehen:

Arzneimittel	Trommer	Nylander	Fehling
Antifebrin	schwach positiv	angedeutet	angedeutet
Antipyrin	angedeutet	angedeutet	angedeutet
Arbutin	schwach positiv	schwach positiv	negativ
Phenacetin	schwach positiv	schwach positiv	schwach positiv
Chinin	angedeutet	negativ	negativ
Cepaivabalsam	positiv	positiv	schwach positiv
Rhabarber Frangularinde Cascara sagrada Sennesblätter Aloe	schwach positiv	schwach positiv	schwach positiv
Santelöl	positiv	positiv	positiv
Salizylpräparate	angedeutet	angedeutet	angedeutet
Chloralhydrat	schwach positiv	schwach positiv	schwach positiv
Pyramidon	angedeutet	negativ	negativ
Sulfonal Trional	schwach positiv	schwach positiv	angedeutet
Chloroform	positiv	positiv	positiv
Benzoesäure	negativ	angedeutet	negativ
Benzoeöl	negativ	angedeutet	negativ
Eukalyptus	negativ	negativ	negativ
Terpentin	schwach positiv	schwach positiv	negativ
Urethan	angedeutet	schwach positiv	negativ
Menthol	angedeutet	negativ	negativ

Es sind von den gesammelten Urinen der 6 Tage die jeweils am stärksten reagierenden Harne in die Tabelle aufgenommen.

Zur Beseitigung der störenden, reduzierenden Substanzen sind verschiedene Methoden angegeben worden. Nach Johnson (Nr. 16) kann man durch Vorbehandlung des Urins mit Merkurinitrit alle derartigen Substanzen entfernen.

Erheblich einfacher ist die von Neuberg (Nr. 3) angegebene Methode. Er benutzt zur Fällung Merkuriacetat. Vorzüge sind Einfachheit in der Anwendung und Bereitung des Reagens. Auch fällt es aus dem Urin mehr Stoffe als das Nitrat und es führt zu keiner Verdünnung des Urins. Allerdings muß auch hier entquecksilbert werden. Ein weiterer Vorschlag Neubergs geht dahin, für alle gewöhnlichen

Fälle normales Bleiacetat zu benutzen. Auch Zeehuisen (Nr. 3) hat diese Methode als ausreichend anerkannt. Zu beachten ist, daß der Urin schwach sauer reagiert. Es empfiehlt sich deshalb, den Urin immer leicht anzusäuern. Im Gegensatz zum Quecksilber stört das gelöste Blei nicht den weiteren Verlauf der Reaktion. Nach Neuberg soll dem Filtrat soviel Lauge hinzugegeben werden, bis sich der weiße Niederschlag aufgelöst hat. Diese Versuchsanordnung hat den Nachteil, daß die Lauge in einer solchen Menge zugesetzt werden muß, daß die dadurch eingetretene Verdünnung des Urins so stark ist, daß geringe Mengen Zuckers nicht mehr nachgewiesen werden können. Noch etwas einfacher und für den Praktiker ausreichend erscheint folgende vom Verfasser ausgearbeitete Methode:

Der zu untersuchende Urin, der vorher eine fragliche Zuckerreaktion ergeben hat, wird mit einer so großen Menge Bleiacetat versetzt, als ob er polarisiert werden sollte (etwa 3 g auf ca. 10 ccm). Es wird gut durchgeschüttelt, dann wird der so behandelte Urin durch ein doppeltes Filter gegeben. Mit dem weißen, undurchsichtigen Filtrat wird jetzt, ohne den Niederschlag erst mit Lauge aufzulösen, die Nylandersche Reaktion angestellt. Waren im Urin Zucker und ein ausgeschiedenes Medikament enthalten, so war die Nylandersche Probe positiv und entsprach in der Färbung dem vorhandenen Zucker. War im Urin nur ein Medikament enthalten, so war der Ausfall der Reaktion negativ. Eine Schwärzung oder Bräunung, wie sie für den positiven Ausfall der Reaktion verlangt wird, trat nicht ein. Lediglich bei einigen Medikamenten verfärbte sich das Filtrat ins „schmutzig-graue", nachdem der Nylander mehrere Minuten gekocht worden war.

II.

Arzneimittel, die einen sonst positiven Ausfall der Reaktionen verhindern.

Außer diesen Mitteln, die einen positiven Zuckerbefund vortäuschen, gibt es eine Reihe von Stoffen, die die Erkennung eines vorhandenen Diabetes verhindern oder erschweren können. Zu ihnen gehören Ammoniak (Zersetzung des Urins!). Saccharin und Quecksilber. Beim Ammoniak empfiehlt es sich, den Urin zu kochen. Das Saccharin (Nr. 17), das gerade von Diabetikern viel gebraucht wird, beeinflußt den Ausfall der Reaktionen aber erst in Konzentrationen, die weit über den gebräuchlichen Dosen liegen. Die von Diabetikern benutzten Mengen haben keinen Einfluß auf den Verlauf der Zuckerproben. Quecksilberverbindungen hemmen nach Bechhold (Nr. 18) den Ausfall der Nylanderschen Reaktion. Diese Angabe wird jedoch von Zeidlitz (Nr. 19)) und Willen (Nr. 20) bestritten, die keinerlei Beeinträchtigung des Zuckernachweises sahen.

III.

Arzneimittel, die Aceton im Urin vortäuschen.

Einige andere Medikamente können Acetonproben stören. Es sind dies Antipyrin (Nr. 11), Phenacetin (Nr. 11) und Salicylpräparate (Nr. 11). Ein einfaches, wenig bekanntes Mittel, derartige Täuschungsmöglichkeiten auszuschließen, ist Kochen des Urins. Aceton verdampft sehr schnell. Wiederholt man nun die Acetonprobe, so ist ein abermaliger, positiver Ausfall der Reaktion auf ein Medikament zurückzuführen.

Zusammenfassung.

Die üblichen Urin-Untersuchungsmethoden sind zur orientierenden Untersuchung durchaus geeignet.

Sollte sich beim Ablauf der Reaktion eine Besonderheit ergeben, sei es in der Färbung, sei es in dem verzögerten Eintritt der Reaktion, so ist dringend zu raten, eine zweite Untersuchungsmethode anzuwenden. Bei Zuckerproben ist zu versuchen, reduzierende Stoffe wie Medikamente, Eiweiß und Harnfarbstoffe durch Bleiacetat zu fällen und dann in dem weißen Filtrat die Nylandersche Probe anzustellen. In den meisten Fällen wird das Resultat einwandfrei sein. Sollten auch dann noch Zweifel bestehen, so bliebe als zuverlässigstes Mittel die Vergärung des Urins. Bei Acetonproben, die auch durch ein Medikament verursacht sein könnten, ist zu raten, den Urin zu kochen und die Acetonprobe zu wiederholen.

Herrn Professor Unverricht danke ich für das mir gestellte Thema und die weitgehende Unterstützung bei der Ausarbeitung.

Ebenso ist es mir eine angenehme Pflicht, dem Herrn Stadtmedizinalrat Prof. Dr. W. Klein, dem Leiter des Hauptgesundheitsamtes der Stadt Berlin, meinen Dank zum Ausdruck zu bringen für die liebenswürdige Erlaubnis, die vorstehenden Untersuchungen in dem ihm unterstehenden Amt ausführen zu dürfen.

Literatur-Verzeichnis.

1. Centralblatt f. die med. Wissenshaft. Jahrgang 1885, 25.
2. *Fr. Müller.* Therap. Monatshefte, 1888, 335.
3. *C. Neuberg.* Der Harn, I. Teil.
4. *M. Jaffé.* Zeitschrift f. physiol. Chemie 43, 374.
5. *R. Glan.* Chem. Centralblatt 1895, II, 694.
6. *Späth.* Untersuchung des Harns.
7. Dissertation. *Gustav Nagler,* München, 1886.
8. *A. Almen.* Zeitschr. f. analyt. Chemie, 10, 125.
9. *Süß.* Chem. Centralblatt 1895, II, 844.
10. *Le Nobel.* Centralblatt f. d. med. Wissenschaft. 1884. 17.
11. *Klopstock-Kowarski.* Praktikum der klinischen, mikroskopischen und bakteriologischen Untersuchungsmethoden.
12. *H. Quincke.* Arch. f. exp. Pathol. und Pharmakol. 17, 277.
13. *R. v. Jaksch.* Zeitschr. f. klinische Medizin, 11, 22.
14. *C. Neuberg.* Berl. klin. Wochenschr., 1911, Nr. 18.
15. *A. Kast.* Berl. klin. Wochenschrift, 1888, 337.
16. *Johnson.* Chem News, 55, 304.
17. *D. Torsellini.* Malys Jahresbericht d. Tierchemie, 36, 347.
18. *H. Bechhold.* Zeitschrift f. physiol. Chemie, 46, 371.
19. *P. Zeidlitz.* Malys Jahresbericht d. Tierchemie, 36, 347.
20. *L. Willen.* Schweizer Wochenschr. f. Pharmazie, 44, 394.

Außerdem wurden benutzt:

Brugsch-Schittenhelm. Klinische Untersuchungsmethoden.

Hoppe-Seiler-Thierfelder. Handbuch der physiolog. und pathol. chem. Analysen.

C. Neuberg. Der Harn.

Seifert und *Müller.* Taschenbuch der mediz. und klinischen Diagnostik.

G. Klemperer. Klinische Diagnostik.

K. B. Schürmayer. Harnuntersuchung und ihre klinische Verwertung.

H. Barrenschen. Laboratoriumsuntersuchungen der Wiener Kliniken.

S. Fränkel. Prakt. Leitfaden der qualitativen und quantitativen Harnanalysen.

Lebenslauf.

Am 8. Januar 1905 bin ich in Hannover geboren. Dort besuchte ich die drei ersten Klassen des Reform-Gymnasiums. Bis zur Untersekunda ging ich in Saarbrücken zur Schule. Die drei Oberklassen absolvierte ich in Nauen, wo ich auch das Abiturium bestand. Nachdem ich ein Semester Jura gehört hatte, belegte ich 1925 Medizin. Nach vier Semestern bestand ich in Berlin das Vorexamen und nach weiteren sechs Semestern, ebenfalls in Berlin, das Staatsexamen. Das Praktische Jahr absolvierte ich am Elisabeth-Krankenhaus in Berlin an der Inneren Abteilung. Ein und ein halbes Jahr arbeitete ich frauenärztlich am Cecilienhaus in Charlottenburg. Seit 1934 bin ich Wissenschaftliches Mitglied am Haupt-Gesundheitsamt der Stadt Berlin.

Alfred Bullerdiek.